

**MÖGLICHKEITEN UND BEDEUTUNG DER FORENSISCHEN
ODONTOLOGIE
BEI DER IDENTIFIZIERUNG VON TOTEN**

THEODOR VON GERNLER

1970

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität München
(Direktor: Prof. Dr. med. W. Spann)

MÖGLICHKEITEN UND BEDEUTUNG DER FORENSISCHEN ODONTOLOGIE
BEI DER IDENTIFIZIERUNG VON TOTEN

Inaugural-Dissertation
Zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

THEODOR VON GERNLER

aus

München

München 1978



Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr. W. Spann

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen

Prüfung : 20. Juli 1978

Meinen Eltern und meiner
lieben Frau Marianne.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. SINN UND ZWECK DER ARBEIT	7
B. MÖGLICHKEITEN DER FORENSISCHEN ODONTOLOGIE UND IHRER METHODEN BEI DER IDENTIFIZIERUNG VON TOTEN	
I. <u>Definiton</u> des Begriffs "Forensische Odontologie"	9
II. <u>Vorzüge der odontologischen Identifikations- methoden</u>	9
III. <u>Grundprinzip der odontologischen Methoden</u>	12
IV. <u>Mögliche odontologische Individualitäts- merkmale</u>	12
1. Der Zahnbefund	13
2. Anomalien des Kiefers und der Zähne	17
3. Sonstige Besonderheiten	18
4. Röntgenologische Details	19
5. Der Wert des einzelnen Merkmals	20
V. <u>Postmortale Maßnahmen</u>	21
1. Sektion	
2. Odontologische Alters- und Blut- gruppenbestimmung	24
3. Das Superprojektionsverfahren	27
VI. <u>Odontologische Identifikationsvorsorge</u>	
1. Kennzeichnung von Zahnersatz	28
2. Palatoskopie	29
3. Dentalpaß	30
4. Intraorale Fotografie	32
5. Deponierung identitätsbestimmender In- formationen in den Zahnhartsubstanzen	34
C. DISKUSSION	37
E. SCHRIFTTUM	54

A. SINN UND ZWECK DER ARBEIT

Mit der weltweiten Zunahme des Massentourismus, besonders im Bereich der Luftfahrt, wächst stetig die Zahl jener Toten, die anhand einer einfachen visuellen Identifikation durch Angehörige oder Bekannte nicht mehr zuverlässig identifiziert werden können (Abb.1). Die rechtliche Bedeutung, die der Identifizierung von Toten zukommt, sei hier nur angedeutet: Nach dem Ableben eines Menschen, das zugleich dessen Rechtsfähigkeit beendet, gehen die Rechte des Verstorbenen auf seine Erben oder anderweitige Rechtsnachfolger über, ferner werden nach dem Tod dementsprechend häufig Ansprüche Begünstigter auf Versorgung oder auf Ausschüttung von Versicherungssummen geltend gemacht. Sofern jedoch die Identität des Toten nicht gesichert ist, können die Forderungen vermutlicher Angehöriger oft erst nach Monaten oder Jahren befriedigt werden, wenn endlich der Vermißte nach der jeweiligen im Gesetz festgelegten Frist für tot erklärt worden ist.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich nun mit demjenigen Teilbereich der Identifizierungspraxis, welcher sich auf die Erkenntnisse der forensischen Odontologie stützt. Es werden die Möglichkeiten und die Bedeutung der forensisch-odontologischen Verfahrensweise erörtert, dabei aber auch die Grenzen ihrer Methoden aufgezeigt. Als Arbeitsgrundlage dienen vornehmlich Veröffentlichungen der Jahre 1967 bis 1976 sowie die Erfahrungen, die der Verfasser als untersuchender Zahnarzt am "Flugmedizinischen Institut der Luftwaffe" sammeln konnte. Letztlicher Zweck dieser Abhandlung ist es, den Wert der gebotenen forensisch-odontologischen Identifikationsmittel abzuklären und zu einer Diskussion ihrer Entwicklungsaussichten anzuregen.

FATAL ACCIDENT RATES FOR PASSENGERS
ON WORLD SCHEDULED SERVICES, 1955 - 1974*

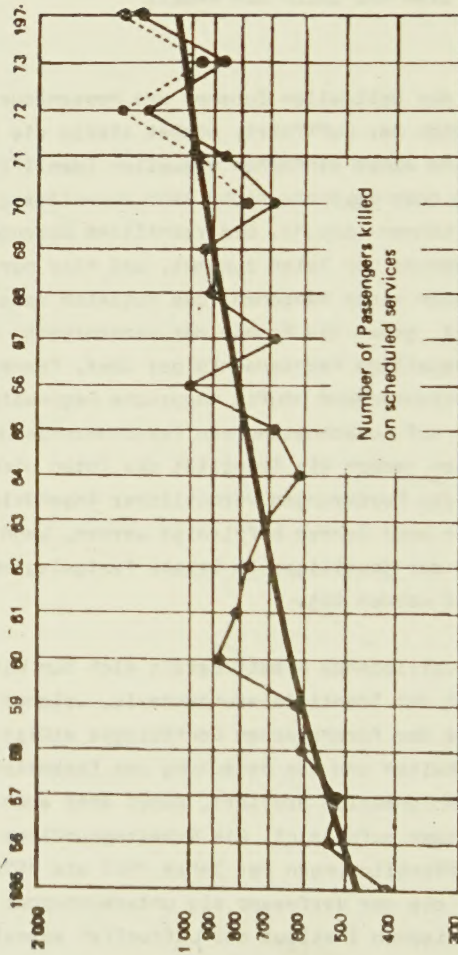


Abb. 1 : Diagramm 6, S.36 des I.C.A.O.-Bulletins, Mai 1975, aus SAMIS "Systems of Dental Identification" (69).

Zunahme der Opfer des zivilen Luftfahrtverkehrs.
(ohne UdSSR u. China; gestrichelt: ohne China)

B. MÖGLICHKEITEN DER FORENSISCHEN ODONTOLOGIE UND IHRER METHODEN BEI DER IDENTIFIZIERUNG VON TOTEN

I. Definition des Begriffs "Forensische Odontologie"

Zur Beantwortung der Frage, was man unter "Forensischer Odontologie" zu verstehen habe, sei eine umfassende und einfache Definition zitiert, die KEISER-NIELSEN, der verdiente Streiter in Sachen "Forensische Zahnheilkunde", einmal formuliert hat: "Die Forensische Zahnheilkunde befaßt sich - im Sinne der Rechtsfindung - mit der sachgemäßen Behandlung, Untersuchung und Auswertung von Beweismaterial aus dem Bereich der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sowie mit der richtigen Auswertung und Darstellung zahnärztlicher Befunde." (43)

Gegenstand dieser Arbeit soll indes nur jenes der genannten Beweismaterialien sein, das sich dem forensisch tätigen Zahnarzt bei der Identifikation Toter in mehr oder weniger versteckter Form darbietet. Deshalb erscheint es auch angebracht, zumindest in diesem Zusammenhang den Ausdruck "Zahnheilkunde" durch "Odontologie" zu ersetzen, da an Toten bekanntlich keine Heilkunde mehr betrieben werden kann.

II. Vorzüge der odontologischen Identifikationsmethoden

Zwei Haupteigenschaften der Zähne sind es, die bei der Identifikation die odontologischen Methoden vor anderen auszeichnen können, nämlich ihre relative Unzerstörbarkeit und die schier unermeßliche Zahl ihrer Individualitätsmerkmale.

Die erste Eigenschaft haben die Zähne zweifelsohne ihrer chemischen Zusammensetzung zu verdanken. Ihre koronale Schmelz-

hülle, die nur zwei bis drei Prozent an organischer Substanz enthält, sonst aber aus organischem Material besteht, stellt das härteste Gewebe des menschlichen Körpers dar. Auch das darunter liegende Dentin setzt einer biologisch-chemischen Zerstörung durch Fäulnis erheblichen Widerstand entgegen: Es besteht nur zu 26-28 % aus organischem Material. Vor thermischen Einflüssen (51, 53, 61) sind zumindest die Prämolaren und Molaren weitgehend geschützt, was auf ihre topographische Lage zurückzuführen ist: Das umgebende Weichgewebe bewahrt sie lange Zeit vor extremer Hitzeeinwirkung. Die Zunge mit ihrem nicht unerheblichen Feuchtigkeitsgehalt und den Ausführungsgängen der Glandulae sublinguales spielt hierbei eine wesentliche Rolle als "Energieverzehrer" (51). Verhältnismäßig spät erst, wenn alles Wasser verdampft ist, sind die Zähne höheren Temperaturen als 100°C ausgesetzt, so daß sie in der Folge entsprechenden Schaden leiden. Je höher die Temperatur und je länger die Einwirkungsdauer der Wärmequelle, umso eher setzen schließlich auch am Zahn Schädigungen ein, die ein Abplatzen des Schmelzes bewirken können. In diesem Fall bleiben Dentinstümpfe zurück, die den Anschein zu erwecken vermögen, es seien hier Kronenpräparationen vorgenommen worden (53). Ursächlich für dieses Phänomen ist der Wassergehalt des Dentins, der 8-10 % beträgt. Kommt dieses Wasser zum Sieden, zerreißt nach einiger Zeit die Schmelzhülle. Das Zahnbein hingegen beginnt infolge des Wasserverlustes zu schrumpfen. Diese Volumenveränderung macht die Pulpa bzw. das Pulpenkavum zwangsläufig mit. Weil diese Schrumpfung von Dentin und Pulpenkavum maßstabsgetreu verläuft, erlaubt uns ein solcher seiner Schmelzumhüllung beraubter und "ausgetrockneter" Zahn seine röntgenologische Verwendung zu Identifikationszwecken. Selbst nach dem vollständigen Ausfall von Zähnen läßt sich immer noch ein Befund erstellen.

len, der auf die Zahl der vor dem Tode vorhandenen Zähne schließen läßt und Aufschluß über Stellungsanomalien der soeben verlorengegangenen Zähne gewährt.

Befinden sich Kronen oder Brückenarbeiten im Mund, so ist bei Goldarbeiten ab 1024°C , bei aufbrennfähigen Legierungen ab etwa 1221°C mit einem völligen Schmelzen zu rechnen. Füllungen aus Silberamalgam, dessen Zustandsform nicht auf einer echten chemischen Verbindung beruht, verlieren ab ca. 500°C Form, Farbe und Reinheit. Prothesenbasen aus Metall halten Temperaturen bis 1100°C stand, solche aus Kunststoff dagegen schmelzen früh und brennen schon bei $200 - 250^{\circ}\text{C}$. (61)

Der zweite Pluspunkt des menschlichen Gebisses als Beweismittel zur Feststellung der Identität unbekannter Toter liegt in seiner großen Merkmalsvielfalt begründet, welche ihm einen hohen Einmaligkeitsgrad verleiht. Eine Unzahl morphologischer Varianten sorgt u.a. dafür, daß kein Gebiß dem anderen gleicht. Bei diesen morphologischen Merkmalen lassen sich solche genetischer Art von solchen unterscheiden, die somatisch bedingt sind. (11)

Als Befunde, die auf genetische Zwänge zurückzuführen sind, gelten z.B. Nichtanlagen von Zähnen, Überzählige Zähne oder Kieferanomalien wie die echte Progenie. Auch die Gestalt und Größe der Zahnhöcker, der Zahnoberflächen und der Kronen gehören dieser Kategorie an, deren Bedeutung indes umso mehr schwinden muß, je mehr ihre Merkmale im Zuge zahnärztlicher Therapie verwischt oder ganz beseitigt werden. Erscheinungsbilder somatischer Art sind sämtliche Folgen endokriner oder entwicklungsgeschichtlicher Störungen wie Schmelzhypoplasien, Zwillingsbildungen, Zapfenzähne, Tonnenzähne oder rachitische Veränderungen. Eine gewaltige Bereicherung an Individualitätsmerkmalen erfährt das Gebiß durch die Zivilisationsseuche "Karies" und die Parodontopathien, die zahnärztlicherseits mannigfache therapeutische Maßnahmen notwendig machen. Aber auch Traumen wie

Schneidekantenfrakturen oder Gewohnheiten und Unarten wie Pfeifenrauchen, Nägelkauen oder Daumenlutschen mehren die Vielfalt der Befunde.

Die Gesamtzahl der möglichen odontologischen Merkmalskombinationen versuchte man durch computermäßige Berechnungen zu ermitteln und kam dabei auf Werte von über zwei Billionen. (26, 27, 53)

III. Grundprinzip der odontologischen Methoden

Jede der forensisch-odontologischen Methoden, die bei der Identifikation in Frage kommen, geht letztlich auf eine Verfahrensweise zurück, welche eine bestimmte Anzahl zu Lebzeiten dokumentierter stomatologischer Identitätsmerkmale mit den Ergebnissen der odontologischen Untersuchung eines unbekannten Toten vergleicht und so zu einer positiven oder negativen Identifizierung führt.

Die Befunde, die zu Lebzeiten oder nach dem Tode eines Menschen erhoben wurden, wollen wir im Folgenden als ante-mortem- bzw. AM-Befunde oder als post-mortem- bzw. PM-Befunde bezeichnen. Die beiden lateinischen Präfixe wurden der anglo-amerikanischen Literatur entnommen, da die deutsche Sprache keine entsprechende Bezeichnungen ähnlicher Kürze und Prägnanz anzubieten hat.

IV. Mögliche odontologische Individualitätsmerkmale

Je umfangreicher und individueller nun das im Leben der zu identifizierenden Personen gesammelte Material ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer positiven Identifizierung im Falle einer tödlichen Verunglückung. Welche Vor-

kehrungen aber können bei Lebzeiten von Seiten der Zahnmedizin getroffen werden, um bei einer etwa notwendig werdenden Identifikation als Beweismittel zu dienen ? Oder anders gefragt: Welche Merkmale kann man postmortal finden, die einer Identifizierung förderlich sind ?

Sehr viele der nun zu nennenden odontologischen Beweisstücke werden in der zahnärztlichen Praxis zwar regelmäßig gesehen, aber nicht dokumentiert. Der Zahnarzt beschränkt sich allgemein darauf, die fehlenden, die kariösen, die Überkronten und die ersetzten Zähne sowie den Zustand der Schleimhaut auf der Behandlungskarte festzuhalten und die im Rahmen seiner Therapie mit Füllungen versehenen Zahnflächen zu vermerken. (36) Der forensische Odontologe sucht deshalb meist vergebens nach einer Beschreibung der Lage und Beschaffenheit aller sonstigen Füllungen, die von anderen Zahnärzten in früherer Zeit gelegt worden sind.

1. Der Zahnbefund

Was zeichnet nun den für Identifikationszwecke vorgesehenen Zahnbefund aus ? Zunächst ist es die peinliche Sorgfalt, mit der die Untersuchung des Gebisses durchgeführt sein muß. Es soll dadurch vermieden werden, daß einmal festgehaltene Fehler eine spätere positive oder negative Identifizierung erschweren oder gar vereiteln. Zum anderen ist es sein hoher Gehalt an Details, die die Individualität des Befundes sichern sollen.

Oben erwähnt wurde bereits die allenthalben übliche Aufzeichnung der vorhandenen und fehlenden Zähne, mit deren Hilfe am Anfang des AM/PM-Vergleichsverfahrens eine erste Auslese getroffen werden kann. Auch wenn infolge von Gewalteinwirkung

Zähne des Opfers verloren gegangen sind, läuft man kaum Gefahr, diese bei der post-mortem-Befundung als fehlend anzusehen, da ja die Alveolen dieser Zähne keinerlei Anzeichen von Verknöcherung aufweisen. Auch die von oberflächlicher Karies befallenen Zähne sollten im Zahnschema enthalten sein, wenngleich es zu bedenken gilt, daß hinsichtlich der klinischen Kariesdiagnostik eine Voraussage der Entwicklung einer leichten kariösen Läsion recht spekulativ sein kann. SOPHER (82) berichtet von einem stark verstümmelten Explosionsopfer, dessen Hände eine Identifizierung anhand der Fingerabdrücke zunächst nicht mehr zuzulassen schienen. Persönliche Papiere an und in der Nähe der Kleidung, die auf mehrere Namen hingen, führten schließlich zu der neun Jahre alten Militärzahnkarte des Mannes. Da aber leicht verfärbte Fissuren dreier Zähne ehemals als stark kariös befundet worden waren, mußte man an seiner Identität zweifeln. Dieselben Zähne waren nämlich (neun Jahre später!) bei der postmortalen Untersuchung immer noch ohne jede Füllung und ohne nennenswerte Karies. Erst der Fund von Fingerabdruckfragmenten konnte die angezweifelte Identität sichern.

Da jeder Zahn fünf Oberflächen besitzt, und jede oder mehrere dieser Flächen mit Füllungen verschiedensten Materials versehen worden sein kann, ist es für Identifikationszwecke nicht hinreichend, von "gefüllten" oder "nicht gefüllten" Zähnen zu sprechen. Würde man sich damit begnügen, wäre das Gebiß um ein wertvolles Beweismittel ärmer: Tabelle I (S.15), die auf eigenen Berechnungen beruht, zeigt, daß es über 200 Modifikationen gibt, die Oberflächen eines einzigen Zahnes mit einem bestimmten plastischen Füllmaterial zu versorgen. Unterschiede in Formgebung und Modellierung sind hierbei nicht berücksichtigt. Bei 32 Zähnen und in Verbindung mit anderen Merkmalen steigt die Zahl der

Tab.I : MÖGLICHKEITEN, EINEN ZAHN MIT EINEM BESTIMMTEN
PLASTISCHEN FÜLLMATERIAL ZU VERSORGEN

Gefüllte Flächen :	Anzahl der Möglichkeiten
Eine Fläche	5
Zwei Flächen, zusammenhängend	8
Zwei Flächen, separat	10
Drei Flächen, zusammenhängend	12
Zwei Flächen zusammenhängend, eine separat	24
Drei Flächen, separat	8
Vier Flächen, zusammenhängend	32
Drei Flächen zusammenhängend, eine separat	24
Zwei Flächen zusammenhängend, zwei separat	24
Zweimal zwei zusammenhängende Flächen	10
Zweimal zwei zus.hängende Flächen, eine separat	10
Vier separate Flächen	5
Vier zusammenhängende, eine separate Fläche	10
Drei zusammenhängende + zwei zusammenh. Flächen	10
Drei zusammenhängende + zwei separate Flächen	12
Zwei zusammenhängende + drei separate Flächen	8
Fünf Flächen, zusammenhängend	1
Fünf Flächen, separat	1
<u>Total :</u>	<u>214</u>

Nicht berücksichtigt ist die Möglichkeit, eine Fläche mit mehr als einer punktförmigen Füllung zu versehen (z.B. 2 okklusale Füllungen).
Gleiches gilt für Form- oder Modellationsvarianten.

Kombinationen steil an, doch muß man sich vergegenwärtigen, daß nicht jede dieser Kombinationen eine gleiche Wertigkeit besitzt. Diese hängt nämlich von der Häufigkeit des Vorkommens der Einzelmerkmale ab. So wären z.B. die Voraussetzungen für das Auftreten einer okklusalen einflächigen Füllung an einem oberen ersten Molaren viel öfter gegeben als für das Vorhandensein einer inzisalen Füllung an einem oberen mittleren Schneidezahn, die durch ihr seltenes Vorkommen einem Befund eine entsprechend große Einmaligkeit verleiht. Aber nicht nur die Position der Füllungen ist für den Zahnbefund, wie er in der forensischen Odontologie erwünscht ist, von Interesse. Auch das Material, aus dem sie gefertigt wurden, sollte angegeben werden. Auf alle Fälle sollte zwischen Gold-, Amalgam- und "weißer" Füllung (=Kunststoff, seltener Silikat oder Zement) bei der Befunderhebung unterschieden werden. Wo sich das Füllmaterial an unüblicher Stelle befindet (z.B. Gold im Frontzahnggebiet), kommt ihm auch eine größere Bedeutung zu.

Einen wichtigen Hinweis auf die Identität eines unbekannten Toten erhalten wir oft durch im ante-mortem-Befund vermerkte Kronen, wobei auch hier wieder eine nähere Beschreibung des Kronentyps (Vollguß-, Verblend-, Metallkeramik-, Stift- oder Mantelkrone) wünschenswert ist.

Ebenfalls sehr wertvoll für die Identitätsbestimmung ist die Dokumentation eingegliederten Zahnersatzes. Zwar gilt unser Hauptinteresse dem (festsitzenden) Brückenzahnersatz, da bei diesem nicht die Gefahr besteht, daß er bei dem den Tod verursachenden Ereignis verloren geht oder von vorneherein nicht getragen wird. Dennoch sollte man den Wert herausnehmbarer Prothesen nicht geringschätzen, besonders wenn sie eine Metallbasis besitzen, die thermischen Einflüssen lange widersteht.

Immerhin tragen auch bei Massenunglücken noch 50 Prozent aller Besitzer von Teilprothesen diese bei der post-mortem-Untersuchung im Mund (53). HAINES berichtet über das Flugunglück von Stockport/England 1967, bei dem ein Viertel der Verunglückten Träger totaler Prothesen waren (32). Aus diesem Grunde ist deshalb da, wo nicht ohnehin eine Kennzeichnung des Zahnersatzes vorgenommen worden ist, eine möglichst präzise Beschreibung auch des herausnehmbaren Zahnersatzes anzustreben, die sowohl die Lage und Art der Verbindungs- und Halteelemente als auch die Zahl der ersetzten Zähne umfaßt.

2. Anomalien des Kiefers und der Zähne

Ein umfassender odontologischer Befund befaßt sich aber auch mit Anomalien der Lagebeziehung beider Kiefer oder Stellungsanomalien einzelner Zähne .

In der Sagittalen denken wir dabei an Distalbiß mit lückiger oder engständiger Protrusion der Oberkieferfront sowie an Mesialbiß mit frontalem Kopfbiß oder gar Kreuzbiß, ferner an die echte Progenie und Prognathie, Bißanomalien, die auf einer abnormen Größe der jeweiligen Kieferbasis beruhen.

Durch das Studium der Bißlagen und ihrer Anomalien kann auch die allgemein recht umstrittene Technik der Superposition von Gesicht und Schädel in ihrer Beweiskraft erheblich aufgewertet werden. (6)

In der Transversalen wenden wir unsere Aufmerksamkeit auf das Vorliegen einer Kieferkompression im Seitenzahnbereich, welche im Oberkiefer zum klinischen Bild des sog. gotischen Gaumens führt, das meist mit einer ausgeprägten Nasenseptumdeviation einhergeht.

In der Vertikalen ist es ein etwaiger offener Biß, den es in die ante-mortem-Zahnbefundkarte einzuzeichnen gilt. Dabei sollte auch an eine Überstandene Rachitis gedacht werden, die oft multiple Schmelzhypoplasien bewirkt, anhand derer dann der ungefähre Zeitpunkt der Erkrankung abgelesen werden kann. Daß diese so selten geworden ist, macht sie auf der anderen Seite für die Identifikation so wertvoll.

Der sog. tiefe Biß ist die andere Bißanomalie der Vertikalen. Je nach Ausprägung führt er zu einem mehr oder minder starken Einbiß in die Schleimhaut. Als Sonderform des tiefen Bisses, die durch den Steilstand der oberen Schneidezähne zustande kommt, wollen wir den Deckbiß betrachten: Auch er dürfte in einem forensisch-odontologischen Befund nicht unerwähnt bleiben.

3. Sonstige Besonderheiten

Indes vermögen auch einzelne unbehandelte Zähne über ihre Morphologie hinaus uns etwas über die Identität ihres Besitzers auszusagen. Darum ist es wichtig, derartige individuelle Merkmale bei der Befunderstellung zu erkennen und aufzuzeichnen. Zu diesen gehören Zahnkipnungen und -drehungen, deren Richtung und Ausmaß beschrieben werden sollte. Selten, aber ebenso kennzeichnend ist der Befund einer typischen Gelbfärbung des Zahnschmelzes, die auf eine Tetrazyklintherapie oder auf eine Fluorüberdosierung in der frühen Kindheit zurückgehen kann. Generalisierte kariöse Defekte der sonst durch die Selbstreinigung verschonten glatten Zahnoberflächen lassen bei der post-mortem-Untersuchung an den Beruf des Bäckers denken. Schmelzhypoplasien deuten auf einen Mangelzustand während der Zahnentwicklung hin (z.B. Rachitis: s.o.). Lokale Abrasionen an den Schneidezähnen decken Gewohnheiten wie Pfeifenrauchen oder Bleistift-

kauen auf. Hingegen ist bei Abrasionen, die sich auf das gesamte Gebiß erstrecken, nächtliches Knirschen und Pressen als Ursache anzunehmen. Keilformige abrasive Defekte an den Zahnhälsen von Frontzähnen und Prämolaren sind meist das Ergebnis einer falschen Zahnputztechnik.

Bisweilen kommen im lingualen Prämolarenbereich der Mandibula Exostosen vor, die ein recht individuelles Merkmal darstellen und deshalb unbedingt im Befund aufzuführen sind.

4. Röntgenologische Details

Die Auswertung von Zahnrontgenaufnahmen vermittelt Kenntnis von Individualitätsmerkmalen, die anderweitig nicht oder nur schwer zugänglich sind: Man denke nur an Wurzelfüllungen, an im Wurzelkanal verbliebene Reste frakturierter Instrumente, an erfolgte Wurzelspitzenresektionen oder an Überzählige, verlagerte oder nicht angelegte Zähne. Auch die nicht immer einfache Frage, ob ein erster und ein zweiter Molar den vorhandenen Zähnen zugerechnet werden müsse oder ob es sich vielmehr um einen zweiten und einen dritten Molaren handle, kann mittels der Röntgenologie meist rasch beantwortet werden. Überdies erhalten wir durch das Röntgenbild mühelos Aufschluß über den ungefähren Umfang einer einst erfolgten Füllungstherapie und einen Überblick über den Zustand des Parodontiums. Vielfach wird für Identifikationszwecke die Anfertigung von Panoramaaufnahmen empfohlen, die uns ohne großen Zeitaufwand eine Übersicht über den Status beider Kiefer gestatten (51, 75). Auf den zeitraubenderen, wenn auch für die Diagnostik bestimmter pathologischer Einzelheiten empfehlenswerteren Einzelbild- bzw. Bißflügelstatus kann deshalb in der Regel verzichtet werden, wenn der alleinige Zweck die Identifikationsvorsorge ist.

5. Der Wert des einzelnen Merkmals

Jedes der im Vorangegangenen aufgeführten Individualitätsmerkmale ist in Verbindung mit verhältnismäßig wenigen anderen in der Lage, eine positive bzw. negative Identifizierung zu ermöglichen. Eine positive Identifizierung setzt jedoch voraus, daß sich im ante-mortem- und im post-mortem-Befund alle Untersuchungsergebnisse ohne Widerspruch gegenüberstehen. Erweist sich beispielsweise ein Zahn, der in den mutmaßlichen ante-mortem-Unterlagen als "fehlend" geführt wird, bei der postmortalen Befundung als vorhanden, so bedeutet das - wenn nicht ein ganz offensichtlicher Befundungsirrtum vorliegt - einen unversöhnlichen Widerspruch, der im allgemeinen einen Vergleich weiterer Merkmale verbietet. Besteht aber ein derartiger Widerspruch nicht, so wird in mindestens zwölf Punkten eine Übereinstimmung der AM- und der PM-Daten gefordert, ein Richtwert, den KEISER-NIELSEN angibt, der aber von Fall zu Fall niedriger oder auch höher anzusetzen ist (76, 86), da seine Höhe in erster Linie von der Qualität und damit von der Einmaligkeit der Individualitätsmerkmale abhängt. Diese Einmaligkeit der Merkmalskombination kann sogar bei eineiigen Zwillingen festgestellt werden. Untersuchungen haben nämlich gezeigt, daß nicht einmal erbgleiche Zwillinge zwingend odontologisch gleich sein müssen. Vorhandene Unterschiede sind aber postmortal nur dann von Nutzen, wenn sie intravital erkannt und dokumentiert worden sind.

V. Postmortale Maßnahmen

Während die eingehende Befunderhebung am Lebenden keine großen Schwierigkeiten bereitet, erfordert die Inspektion der Zahn-, Mund- und Kieferregion von Toten spezielle Kenntnisse und viel Übung. Der praktische Zahnarzt ist zwar in der Lage, unter normalen Umständen ein Gebiß zu untersuchen und zu befunden, aber unter den grausigen Bedingungen, wie sie sich z.B. in Fällen von Massenunglücken darbieten, kann sein Urteilsvermögen infolge des Anblicks der entstellten Leichname zeitweise beeinträchtigt sein (23).

Der forensische Odontologe ist für diesen Aufgabenbereich der Spezialist, der einerseits durch fachliches Wissen, andererseits durch seine Routine und der daraus erwachsenden Erfahrung und Sicherheit fähig ist, die ihm gestellten Probleme zu bewältigen, ohne sich durch die äußeren Umstände zu einer ungenauen oder oberflächlichen Befunderstellung verleiten zu lassen. (23, 85)

1. Sektion

Meist treten die ersten Schwierigkeiten schon auf, wenn man sich Zugang zur Mundhöhle verschaffen möchte. Die eingetretene Starre der Kaumuskeln verhindert die erwünschte Mundöffnung. Stehen keine geeigneten Instrumente zur Verfügung, so empfiehlt sich der von ENDRIS beschriebene sog. "Mundhöhlenöffnungsgriff": Der Untersucher faßt von hinten mit den Daumen über die Foramina mentalia und mit den restlichen Fingern an den Unterrand der horizontalen Unterkieferäste des auf dem Rücken liegenden Toten bis zum Gonion hin und übt Gegendruck aus, was eine behutsame Mundöffnung möglich macht. (15)

Vorteilhafter ist es selbstverständlich, wenn ein geeignetes Instrumentarium für die Untersuchung zur Verfügung steht, das auch einen Mundöffner (am besten mit stufenloser Öffnung) enthält. Diese Ausrüstung des forensischen Odontologen, deren Umfang verschieden beschrieben wird (19, 23, 76), umfaßt einmal das Gerät für die Inspektion der Mundhöhle, zum anderen jenes für die Entnahme der Kiefer.

Für die Inspektion sind dies meist Wangenhalter, Mundsperrer, Spiegel, Sonden sowie ein Meßzirkel zur Fixierung kieferorthopädischer Parameter und Daten. Da in der Mehrzahl der Fälle eine ausreichende Beleuchtung am Ort des Geschehens wie auch in den rasch bereitgestellten, provisorischen Sektionsräumen (bei Massenkatastrophen!) für eine orale Inspektion nicht gewährleistet ist, wird ein kleiner aufladbarer, netzunabhängiger, aber lichtstarker Beleuchtungskörper höchst nützlich sein. Die Verschmutzung der Mundhöhle durch Blut, Schleim und Schmutz läßt sich erfolgreich mit einer Wasserspritze und einer Zahnbürste bekämpfen.

Um weiße Füllungen aller Art (Kunststoff oder Silikat) sichtbar zu machen, kann man eine spezielle Lösung auf den Zähnen applizieren, die MIDD 1969 entwickelt und beschrieben hat. Sie enthält als Färbestoff 0,2 % Brilliantgrün, das mit 39,9 % Trichloräthylen und 39,9 % Methylenchlorid sowie dem Treibmittel Arcton 12 in einer Standard-Spraydose abgefüllt ist. Diese modifizierte Formel löst ihre feuergefährlichere Vorgängerin ab, die Methylenblau, Methanol und Chloroform enthielt. In Versuchen, bei welchen ganz exakt gelegte und mit Petroleumgallerte überzogene weiße Füllungen mit der neuen Substanz behandelt wurden, offenbarte sich rasch deren Position. Wenn auch in manchen Fällen das Füllmaterial den Farbstoff nicht annahm, so waren es zumindest die angefarbten Kavitätenränder, die die Lage und Größe der Füllungen anzeigten. (54)

Häufig kommt es vor, daß am Sektionsort eine Beurteilung der Gebißsituation nicht durchführbar ist (19). Die einsetzende Totenstarre oder Zeitmangel können Gründe dafür sein. In diesen Fällen kann nach entsprechender rechtlicher Absicherung die Entnahme beider Kiefer zur späteren Begutachtung indiziert sein. Während dieses Verfahren gemeinhin eine Schnittführung in den Wangenweichteilen erforderte (Herausklappen eines beidseitigen Wangenkeils), beschreibt ENDRIS 1976 eine neue Sektionstechnik zur Kieferentnahme ohne Verletzung der äußeren Gesichteweichteile (16). Das hierzu benötigte Instrumentarium beinhaltet zwei Wangenhalter, Schere, Skalpell, eine Klemme, zwei Pinzetten und - als den wesentlichsten Teil der Ausrüstung - eine Drahtsäge mit Haltegriffen, die sog. GIGLI-Säge. Zur Entnahme des Oberkiefers wird diese um die Tubera maxillaria gelegt, wobei während des Sägevorgangs eine Hilfsperson mit den Wangenhaltern eine Verletzung insbesondere der Oberlippe verhindert. Die Zugrichtung der Säge erfolgt gegen die *Spina nasalis anterior* hin. Für die Entnahme des Unterkiefers legt zunächst eine Schnittführung an der Umschlagfalte im Mundvorhof die bukkale Seite der horizontalen Unterkieferäste frei, anschließend wird der Mundboden vom Unterkieferinnenrand abgetrennt und die Zunge entfernt. Nach Trennung des Ligamentum stylomandibulare am aufsteigenden Unterkieferast und nach Ablösung des *M.masseter* wird in Höhe der Lingula mandibulae die Säge nacheinander um die beiden einzelnen aufsteigenden Äste geschlungen. Nach Durchsägung auch des zweiten Astes kann der bezahnte Teil des Unterkiefers entnommen werden. Danach wird der Mundraum des Toten mit einem entsprechenden Material (z.B. feuchtem Zellstoff) portionsweise ausgepolstert und von extraoral modelliert. Die Lippen verschließt man zuletzt mit einem Spezialkleber. Das Verfahren besitzt den

großen Vorteil, daß es eine sich etwa ergebende visuelle Identifizierung nicht unmöglich macht und auch den sittlich-moralischen und religiösen Vorstellungen von Angehörigen in weitem Maße Rechnung trägt. (16)

Ob eine Kieferentnahme nötig wird oder nicht, hat der leitende Gerichtsmediziner von Fall zu Fall zu entscheiden. Wie immer seine Entscheidung ausfallen mag, der forensische Odontologe wird bemüht sein, im Rahmen seiner Untersuchung ein Maximum an Beweisstücken zu finden und aktenkundig zu machen.

2. Odontologische Alters- und Blutgruppenbestimmung

Die odontologische Alters- und Blutgruppenbestimmung sind Untersuchungen, die als reine post-mortem-Identifikationsmittel überall da noch zum Erfolg beitragen können, wo eine Identifizierung anhand anderer Kriterien nicht erlangt werden kann und wo odontologische ante-mortem-Daten nicht greifbar sind, sei es, weil kein Hinweis auf eine vermutliche Identität existiert, sei es, weil zu Lebzeiten keine oder wenigstens keine ausreichende Dokumentation erfolgt ist.

Betrachten wir zuerst die Altersbestimmung mittels der Zähne. Als erstes Merkmal, das sich zu diesem Zwecke anbietet, wäre der Grad ihrer Abnutzung bzw. ihrer Hartsubstanzen zu benennen. Hier stößt man jedoch auf fast unüberwindbare Hindernisse. Zwischen Lebensalter und Abrasionsgrad besteht nämlich keine genau definierbare Beziehung. Vielmehr hängt das Ausmaß der Abnutzungserscheinungen von einer Vielzahl kaum meßbarer Faktoren ab. Da sind einerseits die parodontalen Verhältnisse zu berücksichtigen, andererseits ist damit zu rechnen, daß psychische Vorgänge möglicherweise eine

pathologische Zahnabrasion durch nächtliche Parafunktionen ausgelöst haben, die die physiologische Abrasion weit über-treffen.

Auch die physikalische Untersuchung der Elastizität des Zahnmaterials ergibt nach FURUHATA und YAMAMOTO keine genügende Differenzierung für die Altersbestimmung (25).

Während Untersuchungen über einen altersbedingt steigenden Kalkgehalt der Zähne zu unpräzisen Schlüssen zu führen schei-nen (25), deuten chemische Tests darauf hin, daß mit der Zu-nahme der Lebensjahre auch eine Zunahme der Fähigkeit der Zähne, Fluoridionen aufzunehmen, verbunden ist, d.h. daß der lebenslange, heteroionische Austausch von Hydroxylgruppen ge-gen das reaktivere Fluoridion sich im Alter etwas zugunsten des Fluoridions verschiebt (79). Interessant erscheinen auch Studien an der Universität San Diego über die optische Rota-tion der Asparaginsäure im menschlichen Zahnschmelz, wo sich mit zunehmendem Alter eine vermehrte Razemisierung zeigt (79). Gute Resultate erbringen für die Altersbestimmung bis zum 15. Lebensjahr Angaben über Zahnbildung, Verkalkungsphasen und Zahndurchbruch (1, 3, 25, 30). Bei den Zähnen der zweiten Dentition ist aber schon eine größere Ungenauigkeit von drei bis vier Jahren im Spiel.

Beim Erwachsenen werden nach der Methode von GUSTAFSON folgen-de altersabhängige Kriterien herangezogen, die sich an Schnei-dezähnen orientieren. Dies sind die Abrasion, die Sekundärden-tinbildung, die Lage des marginalen Parodontiums (des sog. epithelialen Attachments), die Stärke der Zementapposition im apikalen Wurzelbereich, die Dentintransparenz und die Re-sorptionsvorgänge an den Wurzelspitzen. Der Ausprägungsgrad der sechs Merkmale wird mit je 0-3 Punkten bewertet. Das ge-schätzte Alter kann nun anhand einer Regressionsgeraden im

Berechnungsschema nach Gustafson abgelesen werden. Für diese Methode ist aber große Erfahrung vonnöten. GUSTAFSON betont, daß jeder Untersucher seine eigene Eichlinie anhand einer gewissen Zahl von Zähnen bekannten Alters aufzustellen habe (30, 53). Daß die Fehlerbreite trotzdem recht groß bleiben muß, leuchtet ein, da ebenso wie die Abrasion auch die anderen genannten Kriterien den verschiedensten altersunabhängigen exogenen und endogenen Einflüssen unterliegen. Dennoch dürfte die Methode in der Hand eines geübten Zahnhistologen weiterhin die Richtschnur für odontologische Altersbestimmungen darstellen. Andere Autoren haben den Versuch unternommen, die GUSTAFSON'schen Kriterien auszuweiten oder einzunengen (4, 25, 29). Bedeutende Fortschritte in der Verringerung der Fehlerbreite scheinen aber noch auszustehen.

Bei erst sehr spät aufgefundenen Leichen kann die Zahnoulpa eine der in Frage kommenden Möglichkeiten zur Blutgruppenbestimmung anbieten. Dank ihrer Umhüllung durch die Zahnhartschichten ist sie für geraume Zeit vor Fäulnisinflüssen geschützt. Während Untersuchungen der postmortalen Veränderungen des Pulpengewebes durch YAMAMOTO ergaben, daß die Kerne der Pulpazellen bei Lagerung an der Luft schon nach zwei Tagen atrophische Erscheinungen aufweisen und nach fünfzehn Tagen überhaupt nicht mehr nachweisbar sind, berichten PETERSEN und HEIDE vom histologischen Nachweis lichtmikroskopisch unversehrter Erythrozyten in den Pulpen einer 22 Tage alten Leiche, deren Blutgruppenzugehörigkeit in Übereinstimmung mit der Untersuchung der Haare eindeutig festgestellt werden konnte. Zahlreiche ABO-Bestimmungsmethoden aus dem Bereich der forensischen Odontologie sind bekannt. (60, 71) Neben der Mischzellagglutinationstechnik nach COOMBS und DODD,

modifiziert nach FIORI (60), kann auch die Absorptions-Elutionsmethode, die bei der Untersuchung von Haaren, Fingernägeln und Knochen angewendet wird, zum Erfolg führen, wenngleich diese "subtile Methode" (71) recht störanfällig ist.

3. Das Superprojektionsverfahren

Als "ultima ratio" (73) der post-mortem-Maßnahmen kommt bei erhaltenem Gesichtsschädel die weiter oben bereits angesprochene Superpositions- oder Superprojektionsmethode in Frage.

Ihr Prinzip besteht in einem Vergleich der Umrisse und Proportionen einer Fotografie mit dem zu identifizierenden Schädel. Daß durch Abweichungen der Proportionen von der Norm, wie z.B. eine abnorme Relation Stirn-Mittelgesicht-Kinnpartie oder ein extremes Vor- oder Rückgesicht, das Verfahren an Aussagegewert gewinnt, braucht nicht mehr betont zu werden. Trotzdem ist es nicht ratsam, eine gute fotografische Einpassung eines Schädels in die Fotografie eines Kopfes als hinreichenden alleinigen Identitätsbeweis anzusehen.

VI. Odontologische Identifikationsvorsorge

Da das Hauptproblem der odontologischen Identifikation in vielen Fällen darin besteht, daß einem qualitativ und quantitativ voll zufriedenstellenden post-mortem-Gebißbefund oft nur recht dürftige ante-mortem-Unterlagen zum Vergleich gegenüberstehen, hat man sich vielfach Gedanken gemacht, wie man diesem Mißstand abhelfen könne. Die Konsequenz derartiger Überlegungen war die Forderung nach vorsorgenden Maßnahmen, die zu Lebzeiten zu treffen sind, damit gegebenenfalls ein die Identität beweisender ante-mortem-Befund zur Verfügung steht.

1. Kennzeichnung von Zahnersatz

Schon seit den Dreißigerjahren (1) wird die routinemäßige Kennzeichnung von Zahnersatz, die z.B. in Schweden schon einige Jahre durchgeführt wird (13), als odontologisches Mittel zur Identifikationsvorsorge empfohlen. Auch in der Bundesrepublik Deutschland zweifelt wohl niemand grundsätzlich an der Effektivität einer Kennzeichnung sowohl herausnehmbaren wie festsitzenden Zahnersatzes. Vornehmlich gilt das Hauptaugenmerk der Frage, welche Daten festgehalten werden sollten, wie eine solche Kennzeichnung technisch durchzuführen sei und - nicht zuletzt - wer die daraus entstehenden Kosten zu tragen bereit sei.

Für die technische Verwirklichung bieten sich einige Verfahren an. Bei Verwendung eines Elektroschreibers (42, 90) lassen sich in die Metallbasis herausnehmbaren Zahnersatzes bzw. in einen Metallstreifen, der in die Prothese einzupolymerisieren ist, die vorgesehenen Kennziffern einbrennen. Bei Kronen und Brückenankern empfiehlt WICKER die Benutzung

einer Prägezange, die bei entsprechender Modellierung der zu prägenden Krone immerhin eine vierstellige "Kennung" zulasse, was aber für eine internationale Norm kaum ausreichen dürfte.

Der Kennzeichnung von Prothesen mit dem Elektroschreiber durchaus ebenbürtig ist eine Methode, bei der mittels eines Ätzstempels die Ziffern in das Metall eingätzt werden (91). WEHR entwickelte eine mechanisch ausführbare Graviermethode, mittels der auf einem 1,6 mm hohen, 2,4 mm langen und 0,1 mm starken Goldplättchen 12 Ziffern eingraviert werden könnten. Die Unzumutbarkeit der Anschaffung des Graviergerätes (91) erfordere nun die Einrichtung einer Zentralstelle, die die Gravur in Koordination mit dem Zahntechniker vorzunehmen hätte, der das zu kennzeichnende Werkstück (Krone oder Brücke) fertige.

2. Palatoskopie

Die Palatoskopie ist ein Verfahren, das vor über 20 Jahren vorgestellt wurde (48). Es beruht auf einer Fixierung des Gaumenfaltenmusters, das eine ähnliche Beständigkeit aufzuweisen hat wie die Papillarmuster der Finger- und Zehenbeeren. Man unterscheidet dabei zwischen der direkten und der indirekten Methode. Die erstere, die eine photogrammetrische Darstellung des Gaumenfaltenreliefs liefern soll, ist schon bei lebenden Personen schwierig (48). Sie erfordert eine spezielle fotografische Ausrüstung und Aufnahmetechnik. Das zweite, indirekte Verfahren gelangt nach Abdrucknahme und Herstellung eines Gipsmodells zum gleichen Ergebnis. Oft genug ist wegen der eingetretenen Totenstarre für Mundhöhlenfotografie wie für Abdrucknahmen eine Ober-

kieferentnahme unerlässlich. Da zudem die Mundschleimhaut von Toten in der warmen Jahreszeit sehr rasch autolytischen Veränderungen unterworfen ist (48) und auch durch physikalische Traumen wie Brand, Explosion und mechanische Verletzungen im Mittelgesicht sehr stark verändert werden kann, darf der Einsatz der Palatoskopie zu Zwecken der systematischen Identifikationsvorsorge als wenig erfolgversprechend angesehen werden. In der weiter unten folgenden Diskussion soll darum von der Palatoskopie nicht mehr die Rede sein.

3. Dentalpaß

Als allgemein einführbares Vorsorgesystem schlägt ENDRIE die Schaffung einer odontologischen Identitätskarte vor, die er als "Dentalpaß" bezeichnet. (17, 20)

Der Dentalpaß oder Zahnpaß stellt ein Dokument dar, das in ähnlicher Weise wie ein Paßfoto eine Summe von Merkmalen festhält, wie sie im Teil IV dieser Abhandlung beschrieben sind und die aufgrund ihrer Anzahl und Einmaligkeit die Identität des Paßbesitzers beweisen können. Neben Angaben zur Person und einem Paßbild enthält der Zahnpaß (Abb. 2) das Zahnschema, welches nach dem von der FDI (Fédération Dentaire Internationale) empfohlenen "Two-digit-System" bezeichnet ist. (14)

Auf diesem Schema läßt sich ein ausreichend genauer Zahnbefund erstellen. Die zu verwendenden Symbole, die zweckmäßigerweise mehrsprachig erläutert sein sollten, sind auf der Rückseite aufgeführt, wo auch alle sonstigen Befunde niedergeschrieben werden können. Der untere Abschnitt der Vorderseite enthält den Namen und die Anschrift des behandelnden Zahnarztes und das Datum der letzten Behand-

lung, das Rückschlüsse auf die Aktualität der Aufzeichnungen zuläßt.

Auf alle Fälle erscheint die Ausstellung eines Duplikates dringend geboten, das der Zahnpaßbesitzer am besten zu Hause bei seinen persönlichen Dokumenten verwahrt. Diese Regelung erweist sich als vorteilhaft, wenn das den Träger begleitende Original bei einem tödlichen Unfallereignis vernichtet wird. (17, 20)

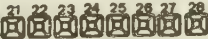
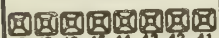
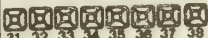
DENTAL PASS	
Name Vorname Geburtsdag Geburtsort Wohnort Strasse	Foto
ZAHNSCHEMA	
rechts OK links	
bucco-labial 18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28 	bucco-labial 21 22 23 24 25 26 27 28 18 17 16 15 14 13 12 11 
palatinal bucco-labial 48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38 	palatinal bucco-labial 31 32 33 34 35 36 37 38 48 47 46 45 44 43 42 41 
lingual 	lingual
UK	
ZAHNARZT ABKÜRZUNGEN UMSEITIG ORT UND DATUM	

Abb. 2 : Dentalpaß von ENDRIS

(Anmerkung: In diesem Entwurf von ENDRIS sind offenbar irrtümlich im UK jeweils die Bezeichnungen "lingual" u. "bucco-labial" vertauscht worden.)

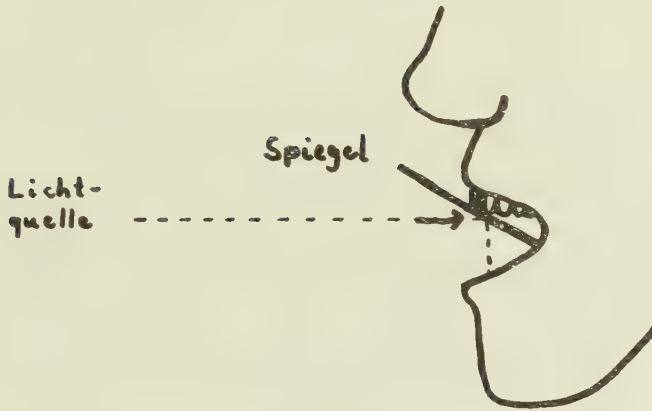
4. Intraorale Fotografie

Von den Mitteln, die einer Identifikationsvorsorge zugeordnet sind, verdient es die intraorale Fotografie, besonders beachtet zu werden. (9, 30, 52)

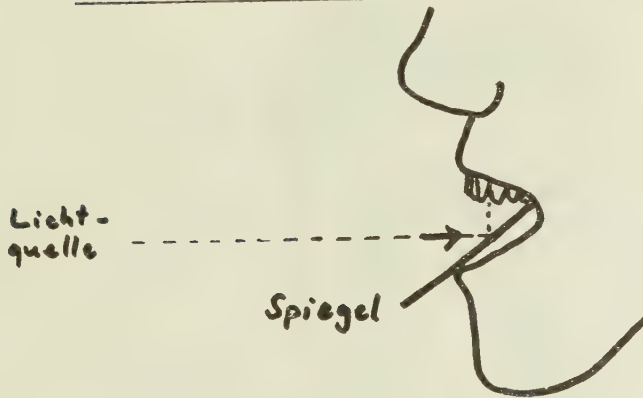
Durch diese Technik vermag der Zahnarzt mittels fotografischer Aufnahmen der Gebißsituation und der Zähne eine Vielzahl von Merkmalen festzuhalten, von denen etliche auf andere Weise einer Befundung kaum zugänglich wären. Man denke nur an Stellungsanomalien, die Zahnbogenform, die genauen Umrisse von Füllungen und insbesondere an die mannigfachen Spielarten der Zahnmorphologie ! Auch können Befundungsfehler anhand der unbestechlichen Fotografien schnell erkannt und beseitigt werden.

MAUCLET hat 1964 eine einfache Apparatur beschrieben, mit der die intraorale Fotografie an Angehörigen der belgischen Luftwaffe erprobt wurde. Eine Kamera, beiderseits je eine luftgekühlte Lichtquelle sowie ein rechteckiger Spiegel, der - in den Mund der Probanden eingebracht - das Licht auf die Bezahnung reflektieren soll (Abb. 3), sind die wesentlichen Bestandteile der Ausrüstung. Als verwendetes Filmmaterial wird ein Kleinbildfarbfilm angegeben. Es werden jeweils drei Aufnahmen gemacht, d.h. von den Zahnbögen des Ober- und Unterkiefers wird je eine okklusale Aufnahmefotografie und vom Frontzahngelände beider Kiefer eine einzige Aufnahme der labialen Zahnflächen angefertigt.

Der Vorteil der Methode ist, daß man zu ihrer Durchführung keines Fachpersonals bedarf und trotzdem keine Fehler befürchten muß.



Intraorale Fotografie im Unterkiefer (n. MAUCLET)



Intraorale Fotografie im Oberkiefer (n. MAUCLET)

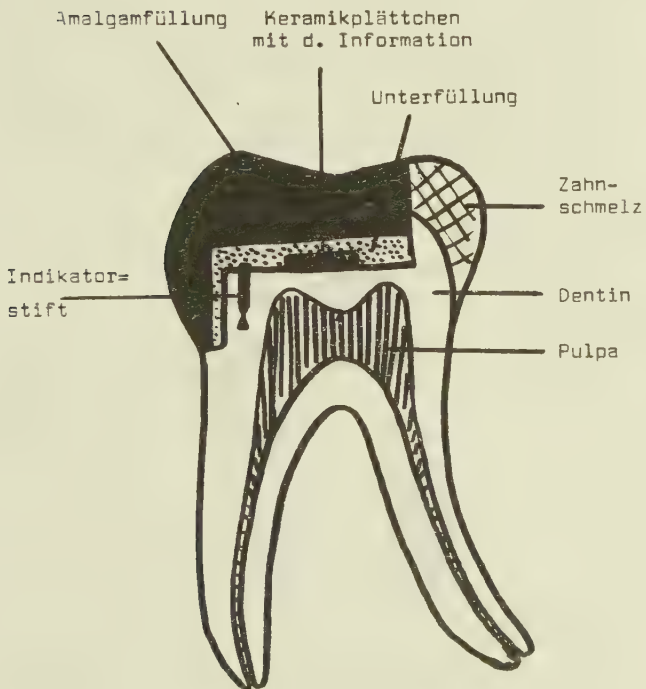
Abb. 3 : Prinzip der intraoralen Fotografie

5. Deponierung identitätsbestimmender Informationen in den Zahnhartsubstanzen

Eine gewisse Sonderstellung unter den odontologischen Identifizierungshilfen nehmen zwei Verfahren ein, die sich die relative Beständigkeit der Zahn- und Füllmaterialien zunutze machen, indem sie einen oder mehrere Zähne zum Aufbewahrungsort von Informationen werden lassen, die die Identität ihres Besitzers rasch und sicher beweisen sollen. (56, 69)

Bei dem "Dentify^R" genannten kanadischen Verfahren ist der Informationsträger ein schwer zerbrechlicher, sehr hitzebeständiger Keramik-Chip, der im Dentin unter Füllungen oder Kronen einzementiert wird. Auf diesem 0,6 mm starken und ca. 1,6 mm² großen Plättchen ist nach Angaben von SAKIS, dem Urheber dieses Systems, reichlich Platz, um es mit Namen, Staatsangehörigkeit und Sozialversicherungsnummer (bzw. Personenkennziffer) des Besitzers zu versehen. Dies geschieht mit derselben Technik, mit der auch die sog. "Microcircuit" (kleinste elektronische Schaltkreise) hergestellt werden. Das Beschriftungsmaterial ist Gold. Um den Zahn, der das Keramikplättchen in sich birgt, im Identifikationsfall orten zu können, muß man dieses durch einen parapulpär verankerten, röntgenologisch sichtbaren Stift markieren, der eine unverwechselbare Einkerbung aufweist. (Abb. 4)

Abb. 4 :
Schematische Darstellung des "Dentify"^R
genannten kanadischen Systems (n. SAMIS)



Die jüngste Entwicklung, die als "i.dent^R" bezeichnet wird und von der Universität Zürich kommt (MÜHLEMANN u.a.), ist das zweite zu nennende System, das die identitätsbestimmende Information im Zahnhartgewebe deponiert. (56) (Abb. 5) Hierbei wird eine 0,25 mm dicke Goldscheibe von 2 mm Durchmesser mit einem elektromechnischen Schreiber automatisch 13-stellig beschriftet. Nach dem ca. einminütigen Frägevorgang wird sie in eine normierte, nur 0,8 mm tiefe Zahnkavität versenkt, die anschließend mit einem eingefärbten, absolut randdichten synthetischen Füllmaterial verschlossen wird. Dadurch ist die Lage der Identifikationsmarke jederzeit mit bloßem Auge ausfindig zu machen. Der Code selbst

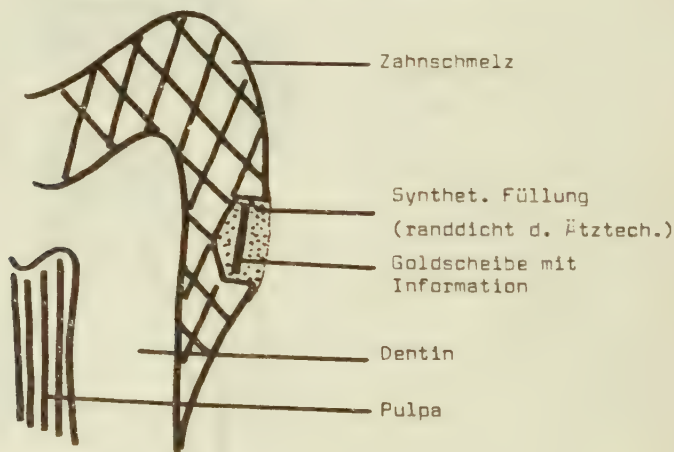


Abb. 5 : Schema des "i.dent^R" genannten Schweizer Systems (n. MÜHLEMANN)

ist - wie bei "Dentify"- mit Hilfe einer Lupe lesbar.

C. DISKUSSION

Eine Reihe von Möglichkeiten für die Anwendung forensisch-odontologischer Mittel zu Zwecken der Identifikation wurde aufgezeigt. Freilich bedeutet die forensische Odontologie nur einen der zahlreichen gangbaren Wege in Richtung auf eine schlüssige Identitätsbestimmung. Ob sie im jeweiligen Falle zweckmäßigerweise eingesetzt werden soll, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Die Art eines Unglücks, das Ausmaß und die Qualität der Verletzungen werden über die Eignung und somit erfolgreiche Anwendung odontologischer Methoden ebenso entscheidend sein wie die rasche Verfügbarkeit brauchbarer ante-mortem-Unterlagen. Immer bedarf es jedoch eines Hinweises auf die mutmaßliche Identität, wenn man in den Besitz dieser Aufzeichnungen gelangen will. Jener notwendige Fingerzeig ergibt sich gewöhnlich aus dem Fund von Ausweispapieren, Dokumenten, gekennzeichneten Kleidungsstücken und ähnlichen Indizien, ferner aufgrund einer unsicheren visuellen Identifikation oder einer etwa vorhandenen Passagier- oder sonstigen Anwesenheitsliste. Wo durch das Fehlen derartiger Hinweise eine Beschaffung der benötigten ante-mortem-Unterlagen vereitelt wird, oder aber wo sich diese als unzulänglich erweisen, stößt die forensische Odontologie nahe an die Grenze ihrer Möglichkeiten. Die Hoffnung, eine Identifizierung unbekannter Toter über die Darstellung ihrer PM-Zahnschemen zu erzielen, ist meist trügerisch. Veröffentlichungen von Fotografien der Bezahnung oder prothetischer Arbeiten haben eher eine Aussicht, das Erinnerungsvermögen des behandelnden Zahnarztes zu aktivieren. In erster Linie werden solche "Steckbriefe" wohl dann erforderlich werden, wenn Tote infolge

von Verwesung, Tierfraß oder langer Wassereinwirkung unkenntlich geworden sind, und deshalb mit anderen als mit odontologischen Mitteln kein Identitätshinweis mehr zu erhalten ist.

Bei Massenkatastrophen wie z.B. bei Flugunglücken, Explosionen oder Hotelbränden, wo eine visuelle Identifizierung meist nicht mehr möglich ist, und wo andere wertvolle Beweisstücke wie Fingerabdrücke ein Opfer der Flammen oder anderer Gewalten geworden sind, vermag die forensische Odontologie als sog. sekundäres Identifikationsmittel den entscheidenden Beitrag zur Identifizierung der Verunglückten leisten, wenn der Personenkreis durch eine Anwesenheitsliste eingegrenzt werden kann. (78)

Aber auch innerhalb der Masseninglücke ist der Anteil der odontologischen Identifizierungen erheblichen Schwankungen unterworfen. Anhand neun größerer Flugunglücke der Jahre 1967-1972 hat HAINES die Variabilität des Anteils der odontologischen Identifizierungen aufgezeigt, wobei er zwischen solchen primärer und sekundärer Art unterschied.

Als primäres Identifikationsmittel bezeichnet man dabei dasjenige, das erstmals einen Namen mit einer bestimmten Leiche in Zusammenhang bringt, als sekundäres wiederum jenes, welches die primäre Identifizierung zu bestätigen vermag.

Die Bezeichnungen "primär" und "sekundär" sind also keine wertenden, sondern chronologischen Begriffe (78).

Bei den genannten neun Unglücken schwankte der Anteil der primären odontologischen Identifizierungen zwischen zwölf und 56 Prozent, der der sekundären zwischen einem und zwölf Prozent.

Wo andere Mittel wegen der Dauer und Vehemenz der erfolgten Alterationen ausscheiden müssen, werden die odontologischen Methoden überdurchschnittlich stark vertreten sein, wo aber die Leichen vor größeren Insulten verschont geblieben sind und somit einfachere Identifikationsmittel zur Anwendung kommen konnten, wird man mit einem verhältnismäßig geringen Beitrag von Seiten der forensischen Odontologie zu rechnen haben.

Es zeigt sich, daß die odontologischen Methoden bei dem Versuch einer Abklärung ihrer Bedeutung nie für sich allein, sondern immer nur im Zusammenwirken mit den übrigen Identifikationsmitteln betrachtet werden dürfen. Es scheint folglich fast unmöglich, einen fest umrissenen Indikationsbereich für einen erfolgreichen Einsatz der forensischen Odontologie zu Identifikationszwecken anzugeben. Allgemein läßt sich hingegen sagen, daß bei allen Gelegenheiten, bei denen sich die Hauptvorzüge der Zähne, nämlich ihre relative Unzerstörbarkeit und ihre Individualität, ins Spiel bringen lassen, die Arbeit des forensischen Odontologen an Bedeutung gewinnt. Die Erfahrungsberichte vieler Autoren bestätigen dies (3, 5, 7, 31, 33, 46, 51, 53, 59, 80, 84, 95).

MIDDA versuchte, 577 identifizierte Tote aus 13 Unglücken des öffentlichen Massentransportes den bei deren Identifizierung verwendeten Methoden zuzuordnen und kam zu dem aus Abb. 6 ersichtlichen Ergebnis (53). Wenn dieses auch keine Wertung der verschiedenen Identifikationsmittel in allgemeingültiger Weise zuläßt, so unterstreicht es doch die große Bedeutung der odontologischen Methoden bei der Identifikation von Massenverkehrsopfern.

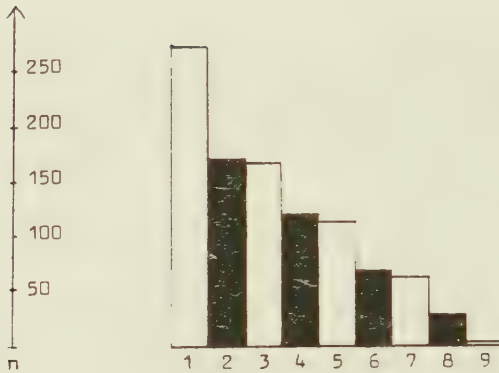


Abb. 6 : Identifizierungsmittel bei 13 Unglücken
des öffentlichen Personentransports
(n. MIDDA modif. Schaubild)

Erklärung:

n = Gelegenheiten, bei denen jedes Mittel zur Identifizierung
beitrug

1 = Odontologische Mittel

2 = Dokumente

3 = Schmuck

4 = Medizinische Mittel

5 = Kleidung

6 = Visuelle Id.

7 = Ausschlußverfahren

8 = Fingerabdrücke

9 = Röntgenaufnahmen

Nach den odontologischen Verfahren stehen in dem nach MIDDÄ modifizierten Schaubild (Abb. 6) an zweiter und dritter Stelle - fast gleich oft als Identifizierungsmittel vorkommend - Dokumente und Schmuck, aber erst an fünfter Stelle die Kleidung. Da die Zeiten Des Signierens von Wäschestücken vorüber ist, und das Tragen konfektionierter Bekleidung überwiegt, verwundert es nicht, daß der Aussagewert der Kleidung sich als geringer herausstellt als der des Kleiderinhaltes oder des Schmuckes, der an der Leiche gefunden wird. So sind z.B. Ausweise, Scheckkarten, Taschenuhren, Ringe mit und ohne Insignien, Armreife, Broschen und Ohrringe hervorragende primäre Identifikationsmittel. Trotzdem sollten solche Beweisstücke niemals als ausreichend angesehen werden (27), da sowohl die Kleidung als auch die darin befindlichen Dokumente und Schmuckstücke gestohlen, geliehen oder verwechselt sein können. Was Uhren anbelangt, so verleiten diese oft selbst Angehörige zu Fehlidentifizierungen. (27, 31, 53, 83)

An vierter Stelle des Schaubildes nach MIDDÄ stehen die medizinischen Beweismittel: Sie sind von sehr hohem Wert, da durch sie im Rahmen einer ausführlichen und genauen Untersuchung der Toten eine Geschlechtsbestimmung, eine Altersbestimmung sowie eine Festlegung oder Schätzung der Lebendkörpergröße erfolgen können. Weiterhin sind ABO-Bestimmungen aus Blut oder Gewebe, Aufzeichnungen über Operationsnarben oder das Vorhandensein pathologischer Abnormitäten oder auch nur von Tätowierungen in der Lage, den Kreis der möglichen Identitäten einzugrenzen. Ohne derartige medizinische Indizien wäre sekundär eine bestätigende Identifizierung durch jene Mittel oft gänzlich ausgeschlossen, die wie die odontologischen Methoden zur Beschaffung von ante-mortem-Vergleichsunterlagen eines primären Hinweises auf die wahrscheinliche

Identität bedürfen.

Einen solchen Hinweis vermag aber neben den gerade erwähnten Beweismitteln auch eine visuelle Identifikation zu liefern. Angesichts der grauenhaften Umstände am Schauplatz des Geschehens und infolge des Zustandes der zu identifizierenden Toten und der psychischen Verfassung des herbeigerufenen Angehörigen ist sie jedoch nicht selten äußerst unsicher und verlangt daher nach einer Bestätigung durch ein zweites Identifikationsmittel (83). Sogar eine vergleichsweise untraumatisierte Leiche kann in ihrem Erscheinungsbild so stark vom Lebendzustand abweichen, daß man weder eine positive noch eine negative Antwort der Angehörigen bei der visuellen Identifikation als schlüssig betrachten darf (53).

Einen der letzten Plätze nimmt - eigentlich zu Unrecht - das Fingerabdruckverfahren in der obigen Übersicht (Abb. 6) ein. Dies liegt wohl in der Hauptsache daran, daß die Daktyloskopie im europäischen Raum nicht in so großem Stil praktiziert wird wie in den Vereinigten Staaten (53). (S.a. Tab II)

Es hat sich gezeigt, daß das Fingerabdruckverfahren, das in den USA 75 -80 % der männlichen und etwas unter 50 % der weiblichen Bevölkerung erfaßt (87), in mancherlei Hinsicht den odontologischen Identifikationsmethoden überlegen sein kann (80). Denn es genießt den Vorzug der Einfachheit, des geringen materiellen Aufwandes und der irrtumsfreien Registrierung unveränderlicher Individualitätsmerkmale.

Ein Nachteil der Daktyloskopie gegenüber den odontologischen Methoden ist die Unbeständigkeit der Weichgewebe des menschlichen Körpers, welche verhältnismäßig schnell der Verwesung bzw. einer Schädigung durch Wasser, Feuer, Chemikalien oder Tierfraß anheimfallen.

Tab.II : IDENTIFIZIERUNGEN ANHAND VON FINGERABDRÜCKEN
(80) BEI KONTINENTALEN U.S.-FLUGUNGLÜCKEN (SOPHER)

Unglück	Zahl d. Toten	Identifiziert d. Fingerabdr.	Andere Ident.meth.
Boston, 1960	61	Alle durch Fingerabdrücke, visuell oder anhand von Habseligkeiten id.	
Lake Tahoe 1964	85	79	2 odontologisch
Portland 1966	18	5	10 odontol. und Habseligkeiten
Urbana 1967	25	18	7 odontol. oder Autopsie o. beides
Blossburg 1967	34	26	4 odontol.
Elkton 1963	81	53	16 odontol.u./o. andere Methoden

Da nun auch die menschliche Planta und die Zehenbeeren über ein sehr merkmalsreiches Hautleistensystem verfügen (92, 93), andererseits aber durch das Schuhwerk besser vor chemisch-physikalischen Noxen geschützt sind, werden bei der Luftwaffe der Deutschen Bundeswehr routinemäßig Fußabdrücke im Rahmen der Identifikationsvorsorge von künftigen Strahlflugzeugführern genommen.

Die Einmaligkeit der Hautleistenmuster der Hände wie der Füße geht so weit, daß - wie auch beim Gebißbefund - nicht einmal bei eineiigen Zwillingen gleiche Merkmale vorliegen (68).

Im Rahmen einer allgemeinen Identifizierungsvorsorge wären folglich Verfahren, die sich die Vielfalt des Hautleistungssystems zunutze machen, durchaus Überlegenswert, zumal die Kosten sehr gering einzuschätzen sind. Trotzdem wäre vorher die Frage zu klären, welche Probleme verfassungsrechtlicher und administrativer Art gelöst werden müßten, ehe ein für alle Staatsbürger obligatorisches Fingerprint-System durchgesetzt werden könnte.

Wo andererseits aus beruflichen oder sonstigen Gründen bestimmte Personengruppen vermehrt Gefahren ausgesetzt sind, die im Verunglückungsfalle eine Zerstörung des epidermalen Reliefs bewirken können (Verbrennungen, Verätzungen, Verwesung, Verweilen im Wasser usw.), ist es ohnehin ratsamer, den Gebrauch odontologischer Mittel zu erwägen.

Der im letzten Abschnitt erwähnte Dentalpaß von ENDRIS bietet sich hier an. Dem Duplikat des Zahnpasses, das der Besitzer - wie schon gesagt - nicht bei sich tragen soll, könnten intraorale Fotografien beider Kiefer beigelegt werden. Dadurch ließe sich der Wert des Dokuments weiter vergrößern, weil die Fotografien es ermöglichen, einerseits Fehler, die sich bei aller Genauigkeit eingeschlichen haben können, aufzudecken und andererseits neue identitätsspezifische Merkmale festzuhalten. Bei einem - kostenbedingten - Verzicht auf die intraoralen Fotografien könnte der Zahnpaß ohne weiteres als Vorsorgemaßnahme für die Allgemeinbevölkerung eingeführt werden. Zeitraubende gesetzgeberische Anstrengungen dürften sich weitgehend erübrigen, wenn die gesetzlichen Krankenversicherungen die Höhe der Kostenübernahme für zahnärztliche Leistungen von der regelmäßigen Führung und Erneuerung eines solchen Zahnpasses abhängig machen würden. Die daraus folgende Früherkennung und deshalb rechtzeitige Behandlung

von Zahnkrankheiten (23) wie auch die Einschränkung der Kassenleistungen für Vorsorgeunwillige könnten zweifelsfrei die vielbeklagte Kostenexplosion auf dem Gesundheitssektor langfristig so eindämmen helfen, daß sich die Frage nach der Finanzierung des ohnehin nicht teureren Zahnpasses kaum mehr stellt. Ohne eine derartige Identifizierungshilfe, die gleichermaßen billig und effektiv sein soll, liegt die Erfolgsquote der forensischen Odontologie bei der Identifizierung von Toten zwangsläufig niedriger. Allzu oft sind nämlich die Befunde, die der praktische Zahnarzt erhebt, für odontologische Zwecke unzureichend, weshalb derzeit das gewaltige Potential der odontologischen Individualitätsmerkmale zum größten Teil ungenutzt bleiben muß.

Neben dem Zahnpaß und der intraoralen Fotografie stehen als odontologische Identifizierungshilfen noch zwei Mittel zur Diskussion: Dies sind die Kennzeichnung von Zahnersatz und die Deponierung identitätsbestimmender Informationen in den Zahnhartsubstanzen.

Da nicht jede Person über Kronen, Brücken oder herausnehmbaren Zahnersatz verfügt, kommt eine Kennzeichnung von Zahnersatz grundsätzlich nur als flankierende Maßnahme in Betracht, wenn ein System geschaffen werden soll, das für die Gesamtbevölkerung oder auch nur bestimmte, beruflich gefährdete Personengruppen Anwendung findet. Beim herausnehmbaren Zahnersatz kommt nachteilig hinzu, daß - ähnlich wie bei der Erkennungsmarke des Soldaten - keine sichere Gewähr gegeben ist, daß die Prothese im Verunglücksfall getragen wird. Weiterhin besteht die Gefahr, daß sie durch etwa auftretende Beschleunigungskräfte oder durch längeres Verweilen im Wasser verloren geht.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen jene beiden Methoden ein, bei denen die zur Identitätsbestimmung nötigen Daten im Klartext auf Keramik- bzw. Goldplättchen aufgebracht und unter Zahnfüllungen verwahrt werden. Der große Vorteil dieser Identifizierungssysteme besteht darin, daß die zeitraubende und oft aussichtslose Suche nach geeigneten ante-mortem-Unterlagen entfällt. Auf eine zentrale Sammlung von Papieren kann verzichtet werden, auch besteht keine Notwendigkeit, solche auf dem neuesten Stand zu halten, da die einmal eingebrachten Daten unveränderlich sind. Lediglich bei Extraktion des betreffenden Zahnes ist der Informationsträger an anderer Stelle wieder einzusetzen. Bei beiden Methoden erfüllt jedoch die ohne vitale Indikation vorzunehmende Präparation an menschlichen Geweben den Tatbestand der vorsätzlichen Körperverletzung, wenn diese gegen den Willen der Person geschieht. Vor einer allgemeinen, obligatorischen Einführung dieser Systeme durch den Staat müßten deshalb verfassungs- und strafrechtliche Einwände abgeklärt werden. Auch in der Kostenfrage müßte der Staat noch eine schwere Entscheidung treffen. Eine Durchführung auf freiwilliger Basis dürfte hingegen kaum auf Schwierigkeiten stoßen.

Grundsätzlich wäre das schweizerische Identifizierungssystem i.dent^R (MÜHLEMANN, STEINER, BRANDESTINI) dem DENTIFY^R genannten kanadischen Verfahren (SAMIS) aus mehrerlei Gründen vorzuziehen:

Während bei DENTIFY^R erst einmal das Vorhandensein der beschrifteten Keramik-Chips röntgenologisch nachgewiesen werden muß, ist die Lage der Identifizierungsmarke beim Schweizer System mit bloßem Auge festzustellen, da die bedeckende Füllung eingefärbt ist und an exponierter Stelle gelegt werden kann. Da hierbei auch auf den parapulpären Stift, der im

Übrigen aus medizinischer Sicht recht umstritten ist, verzichtet wird, entsteht eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis. Ein spezieller Diamantschleifkörper mit einer begrenzten Eindringtiefe von ca. 0,8 mm sorgt außerdem für eine schonende, genormte Präparation im Schmelzbereich. Das farbige Composite-Füllmaterial, das nach der Ätztechnik appliziert wird, gewährleistet einen wasserdichten Verschuß der Kavität, der auch Ultraschall-Zahnreinigern widersteht. Dementsprechend rasch gelingt die Bergung der Goldscheibe. Als Nachteile gegenüber dem kanadischen Verfahren sind die größere Wahrscheinlichkeit des Verlustes des Informationsträgers infolge temperaturbedingten Abplatzens des Zahnschmelzes sowie der Zwang zur Präparation in gesunder Substanz auch beim behandlungsbedürftigen Gebiß zu nennen.

Wie man sieht, ist eine hundertprozentige Sicherheit bei der Identifizierungsvorsorge kaum erreichbar. Wenn man die vorgestellten Vorsorgemethoden vergleicht, müßte man m.E. dem gerade besprochenen Schweizer System den höchsten Effektivitätsgrad bescheinigen. Ob es sich allerdings durchsetzen kann, dürfte sehr fraglich sein. Daß nämlich die Bereitschaft der meisten Menschen, an ihr eigenes Ableben oder gar an eine Identifizierungsvorsorge zu denken, äußerst gering ist, steht außer Zweifel. Dies gilt besonders, wo eine derartige Vorsorge mit Kosten verbunden ist. Inwieweit der Staat bereit und fähig ist, die Finanzierung eines solchen Vorhabens ganz oder teilweise zu übernehmen, bliebe abzuwarten.

Da sich der dazu erforderliche Meinungsbildungsprozeß von Seiten der Staatsorgane erfahrungsgemäß über etliche Jahre erstrecken dürfte, wird man aus pragmatischen Erwägungen

zunächst eher zum Zahnpaß tendieren, der auf Kosten und zum Wohle der Krankenkassen (und deren Versicherten) geführt werden kann und der ein einfaches, unbürokratisches und kostengünstiges Identifizierungssystem hinreichender Effektivität darstellt.

Das Prinzip der Wirtschaftlichkeit bleibt gewahrt, wenn nur von Personen, die überdurchschnittlichen Risiken ausgesetzt sind, zusätzlich intraorale Fotografien angefertigt werden.

D. AUSBLICK

Anläßlich einer eigenen Umfrage, die an je einen rechtsmedizinischen Ansprechpartner zehn westlicher Länder* gerichtet wurde, gaben alle Befragten ohne Ausnahme der Erwartung Ausdruck, daß in der Zukunft Zahnärzte öfter als zuvor zur Identifizierung von Toten herangezogen werden würden.

Da bei dieser Befragung "zum heutigen Stand der forensischen Odontologie" die Zahl der ausgewählten Länder so gering war, konnte mit einer statistischen Wertigkeit der Ergebnisse von vorneherein nicht gerechnet werden. Zudem war nur je ein Vertreter der einzelnen Länder willkürlich ausgewählt worden, so daß eine Übereinstimmung der Meinungen der Angesprochenen mit den Ansichten und Erfahrungen anderer Kollegen des jeweiligen Landes nicht festgestellt oder ausgeschlossen werden konnte. Zur Vermeidung eines unwissenschaftlichen Vorgehens wurde darum bewußt darauf verzichtet, das Umfrageergebnis zusammen mit belegbaren Fakten im Hauptteil der Arbeit zur Diskussion zu stellen.

Im Rahmen dieses Ausblicks aber sei es gestattet, über die Beantwortung der wichtigsten Fragen in aller Kürze zu berichten.

So konnte die Hälfte der Ansprechpartner die Frage, ob ihr Land über Spezialisten verfüge, die fast ausschließlich mit der forensischen Odontologie befaßt seien und in Katastrophenfällen zur Identifikation der Opfer herangezogen würden, positiv beantworten. Sechs der zehn

*= Belgien, Canada, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, USA.

Befragten gaben an, daß bestimmte Personen oder Personen-
gruppen im Hinblick auf ihre berufliche Tätigkeit einer
besonderen, routinemäßigen zahnärztlichen Untersuchung un-
terlägen, die für Identifikationszwecke geeignet oder be-
stimmt sei. Als andere nicht zahnärztliche Routinemaßnah-
men wurden Röntgenaufnahmen, Fotografien, Fingerabdrücke
und Personenbeschreibungen genannt. Bei den Angaben dieser
sechs Ansprechpartner, die die Frage nach einer odontolo-
gischen Routineuntersuchung bestimmter Personen bejaht
hatten, überwogen als verwendete odontologische Maßnahmen
der exakte Zahnbefund und die röntgenologische Darstellung
der Zähne. Eine Kennzeichnung von Zahnersatz wurde bei je-
dem zweiten dieser Länder als Identifikationsmittel ange-
geben. In zwei Fällen wurde die intraorale Fotografie ge-
nannt. Sieben der zehn Befragten erklärten, es seien in
ihrem Land odontologische Altersbestimmungen durchgeführt
worden. Diese könne man als sehr erfolgreich bezeichnen.

Auch wenn diese Angaben nicht unbedingt allgemeingültige
Rückschlüsse auf den heutigen Stand der forensischen Odon-
tologie zulassen, geben sie dennoch zu der berechtigten
Hoffnung Anlaß, daß die odontologische Identifikation im
kommenden Jahrzehnt weiter an Bedeutung gewinnen wird, was
umso eher der Fall sein wird, je mehr das Wissen um die
Mannigfaltigkeit ihrer Möglichkeiten zum geistigen Allge-
meinut zu werden beginnt.

Welche Erwartungen schließlich an die weitere Entwicklung
der odontologischen Identifizierungspraxis gestellt wer-
den mögen, sei im Folgenden abschließend kurz angedeutet.
Die Tatsache, daß die odontologische Untersuchung von Toten

derzeit nur von sehr wenigen Zahnärzten geleitet werden kann, führt zurecht zu der Forderung, es solle ein Reservoir geeigneter Zahnärzte gebildet werden, von denen jeder in dieser Art von Tätigkeit Erfahrungen hat (23) und deren Dienste gegebenenfalls schnell in Anspruch genommen werden könnten.

Hierfür kämen in erster Linie solche Zahnärzte in Betracht, die sich im Staatsdienste befinden und deshalb rascher verfügbar sind, wenn sie gebraucht werden. Mehrere dieser Zahnärzte könnten ein Odontologenteam bilden, das bei Massenkatastrophen zusammen mit den leitenden Rechtsmedizinern und der Polizei eine gut ausgebildete Truppe verkörpert. (51)

Ebenfalls wünschenswert für die fernere Zukunft wäre auch die Schaffung einer elektronischen Datenstelle, die codierte Zahnbefunde Vermerke speichert, sofern sie nicht infolge der Einführung eines Systems überflüssig würde, das auf eine zentrale Registrierung verzichten kann. Verschiedene Autoren haben sich über derartige, relativ einfache Computerprogramme und Codierungsmethoden Gedanken gemacht (28, 47, 77). Das Funktionieren eines solchen Systems setzt aber brauchbare ante-mortem-Eingaben international einheitlicher Nomenklatur voraus. Der in der FDI-Nomenklatur geführte Dentalpaß wäre ein erster Schritt in dieser Richtung. Durch ihn könnte eine gleichbleibende Qualität der in den Computer eingegebenen Daten gesichert werden, was erst den Einsatz des Computers sinnvoll machen würde.

Vordringlichste Aufgabe der forensischen Odontologie ist es jedoch zunächst, die Aufmerksamkeit der internationalen Rechtsmedizin noch stärker auf sich zu lenken und allenthalben jene Lücken in der derzeitigen Identifizierungspraxis aufzuzeigen, die durch die konsequente Anwendung odontologischer Methoden geschlossen werden könnten.

Eine ebenso kritische wie pragmatische Beurteilung der Durchführbarkeit wünschbarer Regelungen wird dabei verhindern, daß die forensische Odontologie mit ihrem gewaltigen Potential an Möglichkeiten einen Weg einschlägt, der eine positive Entwicklung zu einem international anerkannten Teilbereich der forensischen Wissenschaften verzögern müßte. Zu diesem Klärungsprozeß, der wohl noch etliche Jahre andauern wird, möge diese Abhandlung einen bescheidenen Beitrag geleistet haben.

E. SCHRIFTTUM

1. ANDERSON, D.L., THOMPSON, G.W., FODOVICH, Ph.D. u. F.:
Age of Attainment of Mineralization Stages of the
Permanent Dentition.
J.Forens.Sci. 21 (1976) 191-200
2. ALTSHULER, J.L., ROMANOWSKY, A.:
Instant Photography - Its Application in the
Progressive Dental Office.
Dent.Clin.North Am. 14, 2 (1970) 360-362
3. ASHLEY, K.F.:
Identification of Children in a Mass Disaster
by Estimation of Dental Age.
Br.dent.J. 129 (1970) 167-169
4. BANG, G., RAMM, E.:
Determination of Age in Humans from Root Dentin
Transparency.
Act.odontol.Scand. 28 (1970) 3-35
5. BECKMANN, G., HÜHN, H., HAUCK, G.:
Erfahrungen und Schwierigkeiten bei der Identifi-
zierung der Opfer des Flugunfalles in Teneriffa 1972.
Arch.Kriminol. 153 (1974) 42-47
6. BERRY, D.C., HUNT, A.C.:
Identification by Dental Characteristics.
Med.Sci.Law 6 (1967) 67-69

7. BRÄNDLI, M.:
Ein kasuistischer Beitrag zur forensischen Odontologie.
Schweiz.Monatsschr.Zahnheilk. 82, 2 (1972) 137-144
8. BUCKLIN, R.:
Identification of Human Remains.
Med.Trial.Tech.Quart. 18 (1972) 438-444
9. BUTLER, O.H.:
Unidentified Bodies and Missing Persons - Circulation
of Dental Data for Identification.
J.Forens.Sci.Soc. 14 (1974) 223-224
10. CLIFT, A., LAMONT, C.M.:
Saliva in Forensic Odontology.
J.Forens.Sci.Soc. 14 (1974) 241-245
11. DAHLBERG, A.A.:
Forensic Dentistry.
J.Amer.Dent.Assoc. 93 (1976) 991-995
12. DAHLBERG, A.A.:
Criteria of Individuality in the Teeth.
J.Forens.Sci. 2 (1957) 388-401
13. DORION, R.B.J.:
Marking of Dentures.
J.Can.Dent.Assoc. 38 (1972) 15/305
14. DRUM, W.:
Das Two-Digit-Zahnbezeichnungssystem ist von
der FDI akzeptiert.
Quintessenz 21, 11 (1970) 163-164

15. ENDRIS, R.W.:
Forensisch-odontologische Probleme bei der
Feststellung der Personengleichheit.
Quintessenz 27, 12 (1976) 131-136
16. ENDRIS, R.W.:
Sektionstechnik in der forensischen Odontologie
unter Erhaltung der äußeren Gesichtsteile.
Arch.Kriminol. 157 (1976) 37-41
17. ENDRIS, R.W., LEITHOFF, H., WEHR, H.:
Odonto-stomatologische Identifizierungshilfen
durch Vorsorgemaßnahmen: Dentalpaß, Kennzeichnung
von Zahnersatz und Palatoskopie.
Wehrmed.Monatsschr. 20, 10 (1976) 285-292
18. ENDRIS, R.W., LAMPERT, F., WALTHER, G.:
Forensisch-odontologische Befunderhebung bei
unbekannten Leichen.
Beitr.gerichtl.Med. 33 (1975) 269-272
19. ENDRIS, R.W.:
Sektionstechnik in der forensischen Odontologie.
Arch.Kriminol. 155 (1975) 163-170
20. ENDRIS, R.W.:
Der Dentalpaß als Identifizierungshilfe.
Schweiz.Monatsschr.Zahnheilk. 85, 11 (1975) 1140-1142
21. ENDRIS, R.W.:
Forensische Odontologie für den praktischen Arzt.
ZfA 52 (1976) 1066-1069

22. MacFARLANE, T.W., MacDONALD, D.G., SUTHERLAND, D.A.:
Statistical Problems in Dental Identification.
J.Forens.Sci.Soc. 14 (1974) 247-252
23. FEARNHED, R.W., FURNESS, J., MIDDLE, M., WALLER, D.F.:
Forensic Odontology - Report of Working Party
Br.Dent.J. 127 (1969) 521-526
24. FORD, M.A.:
Dental Nomenclature.
Int.Forens.Dent. 1 (1973) 16-20
25. FREIHOFER, H.H.:
Altersbestimmung bei Leichen auf Grund von Zahnbefunden.
Schweiz.Monatsschr.Zahnheilk. 82 (1972) 1015-1025
26. FURNESS, J.:
Guest Editorial.
Int.Forens.Dent. 2 (1973) 2-3
27. FURNESS, J.:
Forensic Odontology.
Community Health 4 (1972) 14-21
28. FURNESS, J., MOORE, G., WAUD, F.:
The Identification of Mass Disasters, and also
the Identification of Individual Remains.
Br.Dent.J. 127 (1969) 501-504
29. GRADWOHL'S "LEGAL MEDICINE Kap.10
3.Aufl. Bristol: John Wright & Sons Ltd 1976

30. GUSTAFSON, G.:
Forensic Odontology.
Austral.Dent.J. 7, 4 (1962) 293-303
31. HAINES, D.H.:
Dental Identification in Air Accidents.
J.Forens.Sci.Soc. 14 (1974) 225-228
32. HAINES, D.H.:
Identification in Mass Disasters from
Dental Prostheses.
Int.J.Forens.Dent. 1 (1973) 11-15
33. HAINES, D.H.:
Dental Identification in the Rijeka Air Disaster.
Forens.Sci. 1 (1972) 313-321
34. HAINES, D.H.:
Racial Characteristics in Forensic Dentistry.
Med.Sci.Law 12, 2 (1972) 131-138
35. HAINES, D.H.:
Provisional Dental Classification in a Mass
Disaster.
Med.Sci.Law 11 (1971) 85-87
36. HARASZTI, B.:
Erkenntnisse der Forensischen Odontologie.
ZM 59, 1 (1969) 3-7

37. HARVEY, W.:
Identification from Dental Data.
Br.Dent.J. 131 (1971) 432
38. HARVEY, W.:
Identity by Teeth and the Marking of Dentures.
Br.Dent.J. 121 (1966) 334-340
39. HOFFMANN, K.F.:
Die diagnostische Bedeutung der Gebißbefunde und das
Schema der Fédération dentaire internationale (FDI).
Med.Welt 23, 50 (1972) 1914
40. HOLT, J.K.:
The Identification of the Teeth.
Int.Forens.Dent. 2 (1973) 17-21
41. HÜHN, H., GÄRTNER, F.B.
Identifizierung unkenntlicher Leichen mit Hilfe
der forensischen Odontologie.
Zahnärztl.Welt/Reform 83, 5 (1974) 197-201
42. JERMAN, A.O.:
Denture Identification.
JADA 80 (1970) 1358-1359
43. KEISER-NIELSEN, S.:
Forensische Zahnheilkunde.
ZM 59, 9 (1969) 447
44. KETTERL, W.:
Die Aufgabe des Zahnarztes bei der Identifizierung.
ZM 65, 6 (1975) 274

45. KLEIN, W.:
Kennzeichnung von Zahnersatz.
dental-labor 21, 4 (1973) 364-365
46. KNOTT, N.J.:
Identification by the Teeth of Casualties
in the Aberfan Disaster.
Br.Dent.J. 21 (1967)
47. KOGON, S.L., PETERSEN, K.B., LOCKE, J.J.,
PETERSEN, N.O., BALL, R.G.:
A Computerized Aid to Dental Identification in
Mass Disasters.
Forens.Sci. 3 (1974) 151-162
48. KREFFT, S.:
Die Gaumenfaltenstenogramm-Methode in der gerichts-
medizinischen Identifizierungspraxis und Alternativ-
vorschläge zur sicheren Personenfeststellung bei un-
kenntlichen Leichen.
DZZ 23, 4 (1968) 509-515
49. LEVINE, L.J., BEAGHLER, R.L.:
Forensic Odontology - A Routine Case and Commentary.
New York State Dent.J. 36 (1970) 539-542
50. LUNT, D.A.:
Identification and Tooth Morphology.
J.Forens.Sci.Soc. 14 (1974) 203-207

51. LUNTZ, L.L., LUNTZ, Ph.:
Dental Identification of Disaster Victims by
a Dental Disaster Squad.
J.Forens.Sci. 17 (1972) 63-69
52. MAUCLET, R.:
Emploi de la photographie intraorale comme
moyen d'identification.
Acta Belgica Militari X, 1-2 (1964) 84-90
53. MIDDLE, M.:
The Role of Dental Identification in Mass Disasters.
J.Irish Dent.Assoc. (1974) 7/51-18/62
54. MIDDLE, M.:
A Disclosing Solution for Synthetic Filling.
Br.Dent.J. 127 (1969) 519-520
55. MOORE, G.E.:
Age Changes Occuring in the Teeth.
J.Forens.Sci.Soc. 10 (1970) 179-180
56. MÜHLEMANN, H.R., STEINER, E., BRANDESTINI, M.:
Identification of Mass Disaster Victims: The Swiss
Identification System.
am 22.2.78 zur Publikation im J.Forens.Sci. eingereicht.
57. NEIGS, A.:
Erkennungsmärke und Röntgenidentifikation.
Röntgenpraxis 29, 1 (1976) 12-17

58. NEISS, A.:
Identifizierung der Toten nach Luftfahrtunfällen.
Zschr.Verkehrssicherheit 15 (1969) 264-265
59. PETERSEN, K.B., KOGON, S.L.:
Dental Identification in the Woodbridge Disaster.
J.Can.Dent.Assoc. 37 (1971) 275-279
60. PETERSEN, N., HEIDE, K.-G.:
Nachweis von genetischen Merkmalen in der Zahnpulpa.
Arch.Kriminal. 153 (1974) 106-110
61. PURVES, J.D.:
Dental Identification of Fire Victims.
Forens.Sci. 6 (1975) 217-219
62. PURVES, J.D.:
The Function of Dentists in Forensic Odontology.
J.Canad.Dent.Assn 2 (1975) 98
63. PURVES, J.D.:
Dental Records of Airline Personnel. (Letter)
J.Can.Dent.Assn 38 (1972) 163
64. RÜTZSCHER, K.:
Die forensische Stomatologie - eine forensische
Wissenschaft (I).
Dtsch.Stomat. 20 (1970) 637-640
65. RÜTZSCHER, K.:
Die forensische Stomatologie - eine forensische
Wissenschaft (II).
Dtsch.Stomat. 21 (1971) 761-764

66. RÖTZSCHER, K., MENDE, S., KÜTZSCHKE, R.:
Zur Personenidentifizierung an Hand stomatologischer
Merkmale.
Stomat.DDR 24 (1974) 162-167
67. RUDDIMAN, R.A., KERR, N.W., GILLANDERS, L.:
Forensic Odontology - Identification by Comparison.
Br.Dent.J. 127 (1969) 505-507
68. SAMANDARI, F.:
Die Mechanik der Hautleisten- und Triradienbildung
auf Palma und Planta.
Anat.Anz. 134 (1973) 484-496
69. SAMIS, P.L.:
Systems of Dental Identification.
Can.Soc.Forens.Sci.J. 8, 3 (1975) 77-86
70. SCHEGG, H.-K.:
Zahnärztliche Mitarbeit bei der Identifikation unbe-
kannter Toter.
Schweiz.Monatsschr.Zahnheilk. 84, 8 (1974) 873-881
71. SCHMECHTA, H., LIESKE, W.:
Zur Nachweisbarkeit der Blutgruppenantigene des
ABO-Systems an menschlichen Zähnen.
Zahn-, Mund-u.Kieferheilk. 63 (1975) 142-145
72. SCHRANZ, O.:
Die Prothese in der Sicht des Gerichtsmediziners.
DZZ 22, 1 (1967) 69-75

73. SCHÜBEL, F., REH, H.:
Identifizierung unbekannter Leichen.
DZZ 28, 5 (1973) 640-644
74. SCHULZ, G.:
Zur Methodik der photographischen Schädelidentifizierung bei Verwendung eines Umkehrfarbfilms.
Arch.Kriminol. 158, 1-2 (1976) 15-16
75. SCHWARTZ, S., WOOLRIDGE, E.D.:
The Use of Panoramic Radiographs for Comparisons in Cases of Identification.
J.Forens.Sci. 22, 1 (1977) 145-146
76. SHROFF, F.R.:
Forensic Odontology for the General Practitioner.
Austral.Dent.J. 18 (1973) 298-303
77. SIEGEL, R., SPERBER, N.D., TRIEGLAFF, A.:
Identification Through the Computerization of Dental Records.
J.Forens.Sci. 21 (1976) 434-442
78. SINGH, I.J., PENTEL, L., GOREN, A.D., LEVINE, L.J.:
The Use of Dental Characteristics in the Identification of Human Remains.
Oral.Surg. 35 (1973) 275-281
79. SOGNAES, R.F.:
Talking Teeth.
American Scientist 64 (1976) 369-373

80. SIPHER, I.M.:
Dental Identification of Aircraft-Accident Fatalities.
J.Forens.Sci. 18, 4 (1973) 356-363
81. SIPHER, I.M.:
The Dentist, the Forensic Pathologist, and the
Identification of Human Remains.
JADA 85 (1972) 1324-1329
82. SIPHER, I.M., SPITZ, W.U.:
Problems Encountered in Dental Identification
of a Mutilated Body.
JADA 83 (1971) 168-169
83. STEVENS, P.J.:
Some Problems of Identification.
Practitioner 209 (1972) 279-286
84. STEVENS, P.J., TARLTON, S.W.:
Medical Investigations in Fatal Aircraft Accidents.
Br.Dent.J. 120 (1966) 263-270
85. STEVENS, P.J.:
Identification in Aviation Pathology.
Military Medicine 130 (1965) 653-661
86. STIMSON, P.G.:
Radiology in Forensic Odontology.
Dent.Radiogr.Photogr. 48 (1975) 51-65

87. STIMSON, P.G.:
Forensic Odontology.
J.Prosthet.Dent. 30 (1973) 922-925
88. THOMPSON, Ch.C.:
Forensic Dentistry.
J.Oregon Dent.Assoc. 43 (1973) 55-56
89. TVAS, M.J.:
Identification of Skeletal Remains from Dental Evidence.
Austral.Dent.J. 19 (1974) 12-16
90. WECKER, K.:
Die Kennzeichnung von herausnehmbarem und fixem
Zahnersatz einschließlich Einzelkronen für Identifizierungszwecke.
Med. Diss. München 1969
91. WEHR, H.:
Möglichkeiten der Kennzeichnung von zahnärztlichen
Arbeiten zum Zwecke der Identifikation.
Med. Diss. Mainz 1970
92. WENINGER, M.:
Das Hautleistensystem (Dermatoglyphics).
Wien.Z.Inn.Med. 46 (1965) 481-485
93. WOLFF, C.-H.:
Dokumentation des Plantarreliefs zur Identifikation
Neugeborener.
Zentralbl.Gyn. 93, 41 (1971) 1426-1431

94. WOOLRIDGE, E.D.:
Significant Problems of the Forensic Odontologist
in the U.S.A.
Int.J.Forens.Dent. 2 (1973) 6-7
95. van WYK, C.W., KEMP, V.D., BLIKOFZER, H.:
The Role of Dental Identification in the Windhoek
Aircrash.
Med.Leg.J. 37 (GB) (1969) 79-84

Herrn Professor Dr. W. Spann und Herrn Oberstarzt Dr. G. Beckmann bin ich für die Überlassung des Themas und die darüber hinaus erfahrene freundliche Unterstützung meines Tuns zu tiefstem Dank verpflichtet.

Ganz besonders danken möchte ich an dieser Stelle Herrn Oberstarzt Dr. A. Frank, der mein Interesse für die Thematik der odontologischen Identifikation geweckt und mir die Vergabe der Dissertation vermittelt hat.

Mein aufrichtiger Dank gilt auch Herrn H. Pajonk von der Dokumentationsstelle des Flugmedizinischen Instituts der Luftwaffe, der mir bei der Literaturbeschaffung so behilflich war.

Lebenslauf

Geboren wurde ich, Theodor von GERNLER, am 5. Juli 1949 in München als Sohn des damaligen Postinspektors Günther von Gernler und dessen Frau Lieselotte von Gernler, geb. Bock.

Im September 1955 trat ich in München in die "Volksschule an der Südlichen Auffahrtsallee" ein und legte im Sommer 1968 am Münchener Maximiliansgymnasium die Reifeprüfung ab. Ich erhielt die Zulassung für das Studium der Zahnmedizin an der Universität München, das ich am 17. Juli 1974 mit dem Staatsexamen beschloß.

Von Oktober 1974 bis September 1977 war ich als Zahnarzt (Stabsarzt) im Fliegerhorst Fürstenfeldbruck tätig.

Nach mehrmonatiger Assistententätigkeit im Landkreis Cham erhielt ich am 10. Mai 1978 die Zulassung für die Beteiligung an der kassenzahnärztlichen Versorgung in Cham.

